

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juli 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/066006 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60T 17/22, 10/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013467

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. November 2004 (27.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 61 448.6 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOITH TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE]; Alexanderstrasse 2, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHERER, Roland [DE/DE]; Goldbacher Strasse 66/1, 74564 Crailsheim (DE).

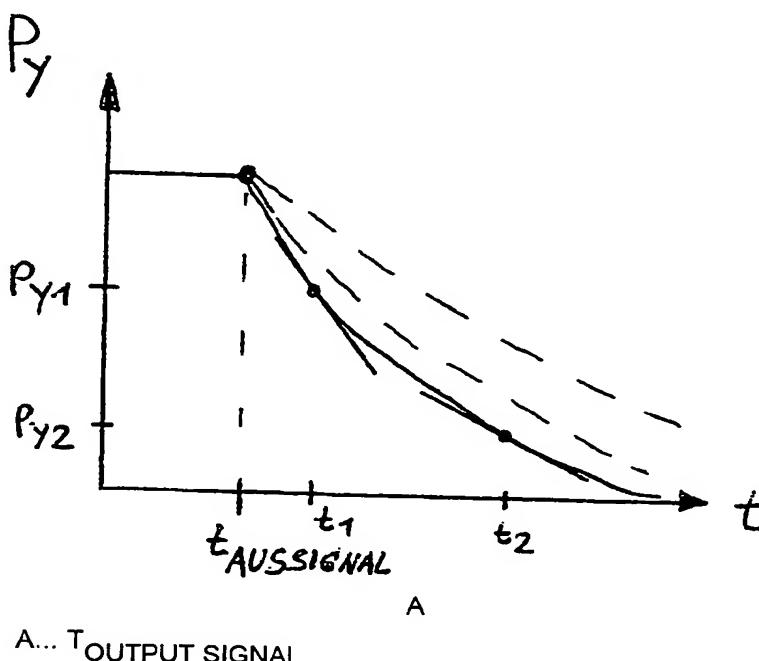
(74) Anwalt: DR. WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: METHOD FOR MONITORING A BRAKING TORQUE MODIFICATION OF A RETARDER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINER BREMSMOMENTÄNDERUNG EINES RETARDERS



WO 2005/066006 A1

Retarders insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei die Bremsmomentänderung durch einen Stelldruck-Regelkreis mit einem in diesem installierten Drucksensor geregelt wird, umfassend die folgenden Schritte: mittels des im Stelldruck-Regelkreises installierten Drucksensors wird der Stelldruck des Retarders dynamisch erfasst; der zeitliche Verlauf des erfassten Stelldrucks wird mit mindestens einem vorgegebenen Soll-Verlauf verglichen; in Abhängigkeit des durchgeführten Ist-Soll-Vergleichs wird bei Erfüllung von vorgegebenen Kriterien eine Warnmeldung ausgegeben und/oder ein zukünftiges Einschalten des Retarders durch einen Bediener, insbesondere Fahrzeugführer, verhindert.

(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring a braking torque modification of a retarder, in particular of a motor vehicle, said braking torque modification being controlled by an actuating pressure control circuit comprising a pressure sensor that is connected in said circuit. The method comprises the following steps: the actuating pressure of the retarder is dynamically detected by means of the pressure sensor that is mounted in the actuating pressure control circuit; the temporal progression of the detected actuating pressure is compared with at least one predetermined target progression; a warning is issued and/or a future activation of the retarder by a user, in particular the driver of the vehicle, is prevented, based on the actual-target comparison and if predetermined criteria have been fulfilled.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer Bremsmomentänderung eines



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Verfahren zur Überwachung einer Bremsmomentänderung eines Retarders

Die vorliegende Erfindung betrifft die Überwachung einer Bremsmomentänderung eines Retarders, wobei die Bremsmomentänderung durch einen Stelldruck-

5 Regelkreis geregelt wird. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überwachung einer Bremsmomentänderung beziehungsweise zur Überwachung einer Bremsmomentänderung und zum Erkennen von Fehlern.

Herkömmlich werden Retarder von Kraftfahrzeugen sowie vergleichbare Systeme

10 mittels stufig oder stufenlos dosierbarem Stelldruck (pneumatischer Druck  $p_Y$ ) geregelt beziehungsweise gesteuert, wobei im Stelldruck-Regelkreis ein Drucksensor installiert ist. Dieser Drucksensor wird ausschließlich für Regelungszwecke beziehungsweise zur Toleranzminimierung bei der Einstellung eines vorgegebenen Stelldruckes für den Retarder herangezogen. Die Figur 1

15 zeigt ein solches Retardersystem mit einer elektronischen Steuerung, wobei der Retarder mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist, der Drucksensor mit dem Bezugszeichen 2, und die elektrische Kontrolleinheit durch das Bezugszeichen 3 repräsentiert wird, sowie ein elektropneumatisches Ventil durch das Bezugszeichen 4.  $P_V$  bezeichnet den Druck eines Vorratssystems für das

20 Arbeitsmedium des Retarders, wobei das Arbeitsmedium beispielsweise in einem Vorratsbehälter gespeichert ist.

Da Retarder, auch hydrodynamische Bremsen genannt, die Funktion eines Zusatz-Bremssystems haben, ist das Abschalten beziehungsweise das Stilllegen

25 im Falle eines Fehlers beispielsweise im Steuerungssystem zulässig. Das heißt kurz gesagt, der sichere Zustand ist der Aus-Zustand. Bei der Entwicklung von Retardersystemen ist man daher bestrebt, Mittel zum sicheren Ausschalten des Retarders sowie die Sicherstellung dieser Ausschaltfunktionen während der gesamten Nutzungsdauer des Retardersystems bereitzustellen. Eine

30 ungewünschte Veränderung des Ausschaltverhaltens eines Retarders kann zu Schäden am Fahrzeugsystem oder schlimmstenfalls zu Unfällen führen. So

besteht beispielsweise bei einem zu langsamen Ausschalten des Retarders in kritischer Situation die Gefahr, dass das Fahrzeug ins Schleudern gerät.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Überwachung einer vorgegebenen Bremsmomentänderung darzustellen, welches sich einerseits durch eine hohe Zuverlässigkeit auszeichnet und andererseits in ein vorhandenes Retarder-Gesamtsystem implementiert werden kann, ohne erheblichen zusätzlichen Aufwand oder insbesondere das Vorsehen zusätzlicher Bauteile zu verursachen.

10

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, ferner durch eine erfindungsgemäße Verwendung gemäß Anspruch 13. Die Unteransprüche beschreiben besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung.

15

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, eine sichere Überwachung einer Bremsmomentänderung, beispielsweise eines Ausschaltvorgangs oder eines Einschaltvorgangs, zur Verfügung zu stellen. Erfindungsgemäß wird dabei der ohnehin im Stelldruck-Regelkreis des Retarders vorhandene Drucksensor zur

20

Erfassung des dynamischen Verlaufs des Stelldrucks verwendet, wobei mit dem Regelkreis das Retarderbremsmoment durch Anlegen eines vorgegebenen Stelldrucks am Retardereingang geregelt wird,. Dieser erfasste dynamische Verlauf stellt somit einen Ist-Verlauf dar und wird mit mindestens einem vorgegebenen Soll-Verlauf verglichen. Anhand des Ergebnisses dieses Soll-Ist-

25

Vergleiches wird, sofern vorgegebene Kriterien erfüllt sind, wie beispielsweise wenn der Ist-Verlauf um ein vorgegebenes Ausmaß vom Soll-Verlauf abweicht, eine Warnmeldung ausgegeben, und alternativ oder zusätzlich kann der Retarder beziehungsweise die Retardersteuerung, welche insbesondere durch ein Retarder-Steuergerät erfolgt, in einen Zustand versetzt werden, dass ein

30

zukünftiges Einschalten des Retarders durch einen Fahrzeugbediener verhindert wird. Der Retarder wird sozusagen stillgelegt. Eine solche Stilllegung kann dann beispielsweise durch eine Fachwerkstatt nach Behebung der Mängel, welche zu

dem gegenüber dem Soll-Verlauf abweichenden Ist-Verlauf geführt haben, wieder aufgehoben werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführung wird der Soll-Verlauf in Form mindestens einer Soll-Kennlinie vorgegeben. Eine solche Kennlinie kann beispielsweise im Retarder-Steuergerät gespeichert werden. Auch der Vergleich des Ist-Verlaufs mit dem Soll-Verlauf wird vorteilhaft durch das Retarder-Steuergerät ausgeführt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind mindestens zwei Soll-Kennlinien vorgegeben, nämlich eine erste Vorwarn-Kennlinie und eine zweite Stilllegungskennlinie. Bei „Verletzung“ der Vorwarn-Kennlinie durch den Ist-Verlauf wird eine Warnung ausgegeben, bei „Verletzung“ der Stilllegungskennlinie wird die oben beschriebene Stilllegung des Retarders durchgeführt. Wie eine solche „Verletzung“ der Kennlinien erfasst und bewertet werden kann, wird im Nachfolgenden noch im Detail erläutert.

Die vorgegebenen Soll-Kennlinien, gegebenenfalls eine einzige Soll-Kennlinie, können während der Konstruktion des Retardersystems berechnete oder durch Versuch ermittelte, systembezogene Kennlinien sein, insbesondere sogenannte „worst case“-Kennlinien, das heißt Kennlinien, welche erstellt werden bei

Annahme des Eintritts der möglichen ungünstigsten Zustände im System. Ferner können in den Kennlinien variable Zustandsgrößen des Systems oder der Umgebung, wie zum Beispiel die Umgebungstemperatur, die Fahrzeugmasse, die Achslast etc., berücksichtigt werden. Alternativ oder zusätzlich kann für jedes Fahrzeug beziehungsweise jeden Retarder individuell eine „adaptive“ Kennlinie zu

Beginn der Betriebszeit „eingelernt werden“, das heißt in Abhängigkeit von zu Beginn der Fahrzeugbetriebszeit erfassten Betriebsgrößen wird diese Kennlinie eingestellt.

Durch den Vergleich des Ist-Verlaufs, das heißt des zeitlichen Verlaufs des erfassten Stelldrucks, mit dem Soll-Verlauf ist es möglich, kritische Veränderungen, das heißt ungewöhnliche Veränderungen des Entlüftungsverhaltens des Stelldrucks, insbesondere bei der weitgehend

vollständigen Entleerung des Retarders oder der Entleerung des Retarders auf ein vorgegebenes Befüllungsmaß, zu erkennen und geeignete Maßnahmen einzuleiten. Falls zum Beispiel eine Vorwarn-Grenzlinie vorgegeben ist, kann durch den Vergleich entschieden werden, ob das Retardersystem noch weiter genutzt werden kann (beispielsweise mit einer Warnmeldung an den Fahrzeugbetreiber, dass das System geprüft werden muss) oder ob der Retarder ab sofort nicht mehr benutzbar ist und beispielsweise per Retardersteuerung ausgeschaltet bleibt (hier wird vorteilhaft eine Warnung an den Betreiber ausgegeben, dass der Retarder außer Funktion gesetzt wurde).

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst der vorgegebene Soll-Verlauf zwei Soll-Kennlinien, nämlich eine Vorwarn-Kennlinie und eine Stilllegungs-Kennlinie. Entweder wird der erfasste zeitliche Verlauf des Stelldrucks sofort mit beiden Kennlinien verglichen oder zunächst nur mit der Vorwarn-Kennlinie. Anhand des Ergebnisses des Vergleichs des erfassten zeitlichen Verlaufs des Stelldrucks mit der Vorwarn-Kennlinie wird dann entschieden, ob auch ein Vergleich mit der Stilllegungs-Kennlinie erforderlich ist. Beispielsweise in dem Fall, dass das Retardermoment abgesenkt werden soll, das heißt, dass durch den Stelldruck-Regelkreis eine Bremsmomentabsenkung vorgegeben wird, sollte vorteilhaft nach Überschreiten der Vorwarn-Kennlinie ein Vergleich des erfassten Stelldrucks mit der Stilllegungs-Kennlinie erfolgen. Sofern in diesem Fall die Vorwarn-Kennlinie nicht überschritten wird, das heißt, dass der Ist-Verlauf derart nahe am vorgegebenen Soll-Verlauf stattfindet, dass keine Warnung erforderlich ist, kann der Vergleich mit der Stilllegungs-Kennlinie eingespart werden.

15

20

25

Umgekehrt in dem Fall, dass eine Retarderbefüllung stattfindet, das heißt, dass der Stelldruck-Regelkreis eine Bremsmomenterhöhung des Retarders vorgibt, wird zunächst verglichen, ob der Ist-Verlauf die Vorwarn-Kennlinie unterschreitet, und wenn dies der Fall ist, wird der erfasste zeitliche Verlauf des Stelldrucks mit der Stilllegungs-Kennlinie verglichen. In diesem Fall kann der letzte Vergleich ausbleiben, wenn bereits das Vorwarnkriterium nicht erfüllt ist, das heißt, dass der

30

Ist-Verlauf derart nahe am Soll-Verlauf erfolgt, dass die Vorwarn-Kennlinie nicht unterschritten wird.

Beim Unterschreiten oder Überschreiten der Vorwarn-Kennlinie – je nach

5 Regelungsfall – wird vorteilhaft eine Warnmeldung an den Betreiber ausgegeben.

Bei einem entsprechenden Überschreiten oder Unterschreiten der Stilllegungskennlinie wird das Retardersystem vorteilhaft stillgelegt, wie bereits oben beschrieben wurde.

10 Das Überschreiten beziehungsweise Unterschreiten der Soll-Kennlinien durch den Ist-Verlauf wurde im gerade beschriebenen Beispiel anhand eines Vergleichs der absoluten Druckverläufe dargestellt. Es ist jedoch auch möglich, zur Fehlererkennung beziehungsweise zur Überwachung der Bremsmomentänderung andere Größen heranzuziehen, beispielsweise die Zeitspanne zwischen zwei 15 vorgegebenen Druckpunkten, welche vom Stelldruck durchfahren werden. Eine weitere Möglichkeit ist der Vergleich des Stelldruckverlaufsgradienten in einem oder mehreren vorgegebenen Druckpunkten. Der Vorteil dieses Gradientenvergleichs ist die Unabhängigkeit von dem Retarderbremsmoment, welches als Zielvorgabe des Retarderregelkreises eingestellt wird.

20 Selbstverständlich ist es auch möglich, Stelldruck-Erhöhungen, das heißt eine vorgegebene Erhöhung des Retarderbremsmomentes, durch das erfindungsgemäße Verfahren zu überwachen. Als zusätzliche Einflussgröße in den vorgegebenen Soll-Kennlinien wird vorteilhaft der pneumatische Vorratsdruck 25 herangezogen, das heißt des Druckes des Vorratssystems, beispielsweise in einem oder hinter einem Vorratsbehälter mit Arbeitsmedium des Retarders, da dieser einen direkten Einfluss auf den Anstiegsgradienten des Stelldrucks hat. In Fahrzeugen, bei denen der Vorratsdruck (pV) als Messsignal zur Verfügung steht, kann dieses in den Vergleich des Ist-Verlaufs mit dem Soll-Verlauf einbezogen 30 werden. Im Fehlerfall, das heißt bei einem Druckanstieg außerhalb der Soll-Charakteristik, sollte vorteilhaft berücksichtigt werden, dass auch eine Fehlfunktion des Vorratsdruck-Messsignals vorliegen kann.

In Fahrzeugen ohne Vorratsdruck-Messsignal wird vorteilhaft bei der Erstellung des Soll-Verlaufs beziehungsweise der Soll-Kennlinien der minimal mögliche Vorratsdruck ( $pV_{min}$ ) sowie der maximal mögliche Vorratsdruck ( $pV_{max}$ )

5 berücksichtigt. So können beispielsweise bei dem dynamischen Vergleich des Ist-Stelldrucks mit dem Soll-Verlauf eine untere und eine obere Soll-Kennlinie berücksichtigt werden, nämlich eine Soll-Kennlinie, welche den minimal möglichen Vorratsdruck berücksichtigt, und eine Soll-Kennlinie, welche den maximal möglichen Vorratsdruck berücksichtigt. Der Stelldruck (Ist-Verlauf) sollte dann 10 zwischen diesen beiden Soll-Kennlinien als Grenzkurven verlaufen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Erkennung von Fehlfunktionen sowohl beim Ausschalten des Retarders als auch beim Einschalten des Retarders. Ferner kann auch der Verlauf bei einer Bremsmomentänderung auf ein 15 vorgewähltes Ziel-Bremsmoment überwacht werden, wobei das Ziel-Bremsmoment größer ist als Null und kleiner ist als das maximale Bremsmoment des Retarders.

20 Fehlerquellen, welche zum Beispiel zum vom Soll-Verlauf abweichenden Druckgradienten führen können, sind insbesondere eine Störung des elektropneumatischen Steuerventils, mit welchem der Stelldruck eingestellt wird, beispielsweise durch Fremdkörper oder interne Defekte, eine Leckage oder Querschnittsänderungen. Eine weitere Fehlerursache kann in einer Fehlfunktion 25 des Drucksensors liegen. Natürlich kann auch der Retarder durch beispielsweise Fremdkörper, eine Leckage oder Querschnittsänderungen unmittelbar gestört werden, sowie Fehler im Steuergerät oder im Vorratsdrucksystem vorliegen.

Die Erfindung soll anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden.

30 Es zeigen:

Figur 1 schematisch einen Stelldruck-Regelkreis, in dessen Steuergerät (elektronische Kontrolleinheit) das erfindungsgemäße Verfahren implementiert werden kann;

5 Figur 2 ein Beispiel für einen erfassten Ist-Verlauf und die Soll-Kennlinien des Soll-Verlaufs beim Ausschalten des Retarders;

Figur 3 ein Beispiel für zwei Soll-Kennlinien beim Einschalten des Retarders.

10 In den Figuren 2 und 3 ist der Stelldruck  $P_Y$  in seinem zeitlichen Verlauf, das heißt über der Zeit  $t$ , aufgetragen. Dabei sind jeweils zwei Soll-Kennlinien in gestrichelten Linien dargestellt und der Ist-Verlauf in einer ausgezogenen Linie. Ferner sind in der Figur 2 die Stelldruckgradienten  $P_{Y1}$  zum Zeitpunkt  $t_1$  und  $P_{Y2}$  zum Zeitpunkt  $t_2$  dargestellt.

15 In der Figur 2 verläuft der Stelldruck zunächst auf einem linearen hohen Niveau, das heißt, der Retarder bremst mit einem entsprechend großen Bremsmoment. Sobald der Betreiber durch Betätigung einer entsprechenden Eingabevorrichtung die Funktion ausgewählt hat, dass der Retarder ausgeschaltet werden soll,

20 beginnt der Stelldruck  $P_Y$ , beginnend mit dem Zeitpunkt  $t_{AUSSIGNAL}$  abzufallen. Wie man sieht, verläuft im dargestellten Beispiel der Ausschaltvorgang im unkritischen Bereich, das heißt unterhalb der Vorwarn-Kennlinie und der darüber angeordneten Stilllegungs-Kennlinie.

25 In der Figur 3 ist ein Einschaltvorgang dargestellt, beginnend zur Zeit des Einschaltsignals  $t_{EINSIGNAL}$ . Auch hier verläuft der Einschaltvorgang im unkritischen Bereich, das heißt zwischen einer vorgegebenen ersten (minimalen) Soll-Kennlinie in Abhängigkeit eines in einem Vorratsbehälter für Arbeitsmedium des Retarders minimal möglichen Druck und einer zweiten (maximalen) Soll-Kennlinie in

30 Abhängigkeit eines in dem Vorratsbehälter maximal möglichen Druck.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer Bremsmomentänderung eines Retarders (1) insbesondere eines Kraftfahrzeugs, wobei die Bremsmomentänderung durch einen Stelldruck-Regelkreis mit einem in diesem installierten Drucksensor (2) geregelt wird, umfassend die folgenden Schritte:
  - 1.1 mittels des im Stelldruck-Regelkreis installierten Drucksensors (2) wird der Stelldruck des Retarders (1) dynamisch erfasst;
  - 1.2 der zeitliche Verlauf des erfassten Stelldrucks wird mit mindestens einem vorgegebenen Soll-Verlauf verglichen;
  - 1.3 in Abhängigkeit des durchgeführten Ist-Soll-Vergleichs wird bei Erfüllung von vorgegebenen Kriterien eine Warnmeldung ausgegeben und/oder ein zukünftiges Einschalten des Retarders (1) durch einen Bediener, insbesondere Fahrzeugführer, verhindert.
- 15 2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Soll-Verlauf in Form mindestens einer Soll-Kennlinie, insbesondere in einem Retarder-Steuergerät, gespeichert wird.
- 20 3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich durch das Retarder-Steuergerät ausgeführt wird.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Soll-Verlauf zwei Soll-Kennlinien umfasst, eine Vorwarn-Kennlinie und eine Stillegungs-Kennlinie, wobei der zeitliche Verlauf des erfassten Stelldrucks mit beiden Kennlinien verglichen wird oder zunächst mit der Vorwarn-Kennlinie verglichen wird und im Fall einer durch den Stelldruck-Regelkreis vorgegebenen Bremsmomentabsenkung bei Überschreiten der Vorwarn-Kennlinie und im Fall einer durch den Stelldruck-Regelkreis vorgegebenen Bremsmomenterhöhung bei Unterschreiten der Vorwarn-Kennlinie anschließend mit der Stillegungs-Kennlinie verglichen wird, und

bei Überschreiten der Vorwarn-Kennlinie im Fall der vorgegebenen Bremsmomentabsenkung und bei Unterschreiten der Vorwarn-Kennlinie im Fall der vorgegebenen Bremsmomenterhöhung eine Warnmeldung ausgegeben wird; und

5 bei Überschreiten der Stilllegungs-Kennlinie im Fall der vorgegebenen Bremsmomentabsenkung und bei Unterschreiten der Stilllegungs-Kennlinie im Fall der vorgegebenen Bremsmomenterhöhung ein zukünftiges Einschalten des Retarders (1) durch einen Bediener, insbesondere Fahrzeugführer, verhindert wird.

10

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Soll-Kennlinie in Abhängigkeit von spezifischen Auslegungsgrößen des einzelnen Kraftfahrzeugsystems und variabler, erfassten Zustandsgrößen des Kraftfahrzeugsystems und/oder der Umgebung gespeichert wird.

15

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Soll-Kennlinie als adaptive Kennlinie in Abhängigkeit von zu Beginn der Fahrzeugbetriebszeit erfassten Betriebsgrößen gespeichert wird.

20

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich das Vergleichen der Zeitspannen zwischen zwei vorgegebenen Stelldruckpunkten des erfassten zeitlichen Verlaufs des Stelldrucks und der mindestens einen vorgegebenen Soll-Kennlinie umfasst.

25

8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich das Vergleichen der Stelldruckverlaufsgradienten an vorgegebenen Stelldruckpunkten des erfassten zeitlichen Verlaufs und der mindestens einen vorgegebenen Soll-Kennlinie umfasst.

30

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine erste Soll-Kennlinie des minimalen Stelldrucks und eine zweite Soll-Kennlinie des maximalen Stelldrucks gespeichert wird.

5 10. Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bremsmomenterhöhung eines Retarders überwacht wird, und die erste Soll-Kennlinie in Abhängigkeit eines in einem Vorratsbehälter für Arbeitsmedium des Retarders (1) minimal möglichen Druck erstellt wird, und die zweite Soll-Kennlinie in Abhängigkeit eines in dem Vorratsbehälter maximal möglichen Druck erstellt wird.

10 11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausschaltvorgang des Retarders (1) überwacht wird.

15 12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bremsmomentreduzierung des Retarders auf ein vorgegebenes Bremsmoment überwacht wird.

20 13. Verwendung eines in einem Stelldruck-Regelkreis eines Retarders (1) eines Kraftfahrzeugs installierten Drucksensors (2) zur dynamischen Überwachung des Stelldrucks und zur Fehlererkennung.

1/1

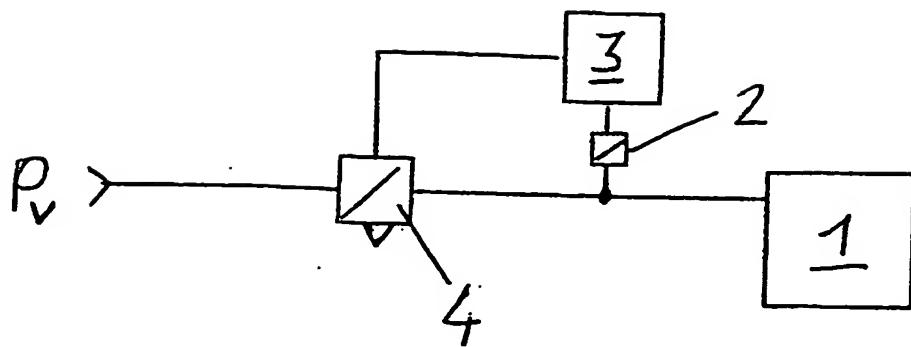


Fig. 1

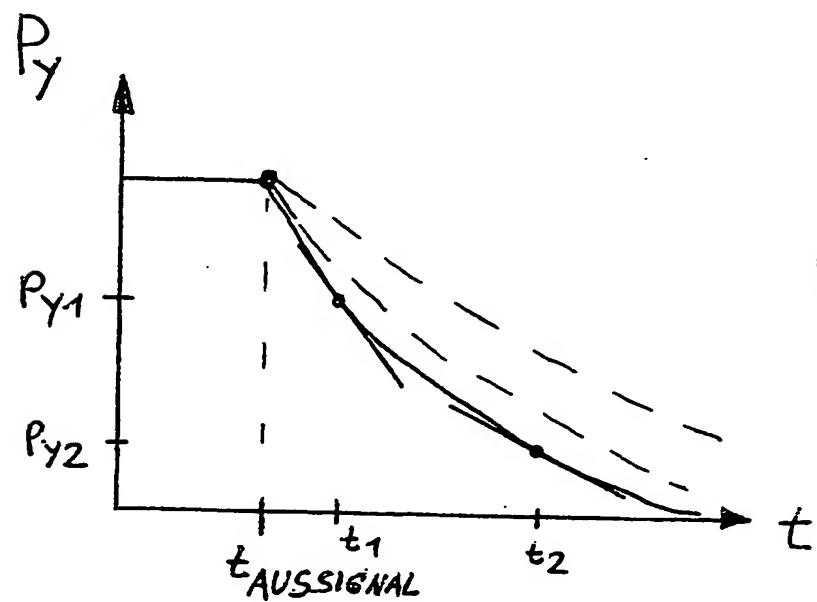


Fig. 2

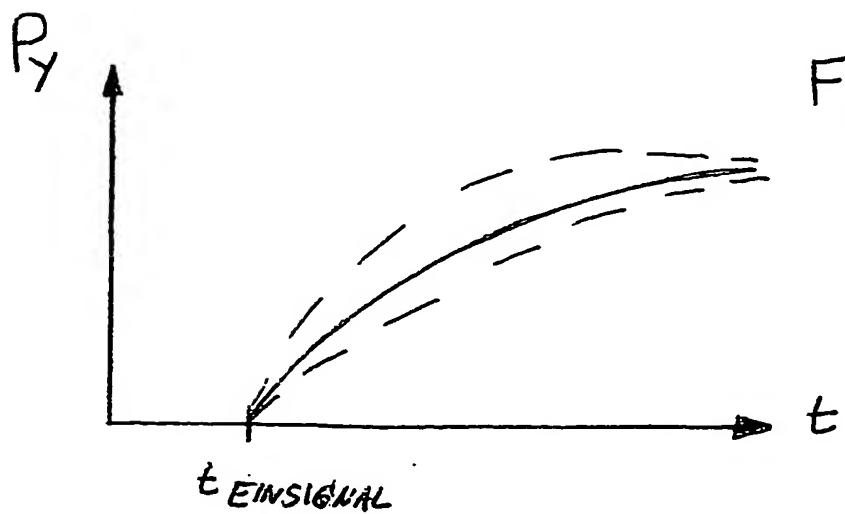


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013467A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60T17/22 B60T10/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 308 359 A (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 7 May 2003 (2003-05-07) column 3, line 47 - column 4, line 20 -----	1,13
A	WO 03/020562 A (SCANIA CV AB ; SOEDERMAN, GOERAN) 13 March 2003 (2003-03-13) page 5, line 21 - line 29 -----	1,13
A	DE 198 57 535 A1 (KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH) 15 June 2000 (2000-06-15) abstract; figure 2 -----	1,13
A	EP 0 296 728 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 28 December 1988 (1988-12-28) abstract; figure 2 ----- -/-	1,13

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

9 March 2005

23/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beckman, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013467

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 477 124 A (WATANABE ET AL) 16 October 1984 (1984-10-16) abstract -----	1,13

## Information on patent family members

National Application No

PCT/EP2004/013467

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1308359	A 07-05-2003	DE EP	10140220 A1 1308359 A2		28-05-2003 07-05-2003
WO 03020562	A 13-03-2003	SE BR EP SE WO	519995 C2 0212294 A 1427623 A1 0102942 A 03020562 A1		06-05-2003 14-09-2004 16-06-2004 06-03-2003 13-03-2003
DE 19857535	A1 15-06-2000	NONE			
EP 0296728	A 28-12-1988	US BR CA EP JP	4768401 A 8803062 A 1286235 C 0296728 A2 1063429 A		06-09-1988 10-01-1989 16-07-1991 28-12-1988 09-03-1989
US 4477124	A 16-10-1984	JP JP JP AU AU CA DE	1059135 B 1571872 C 57110548 A 550642 B2 7883381 A 1177146 A1 3151456 A1		15-12-1989 25-07-1990 09-07-1982 27-03-1986 08-07-1982 30-10-1984 08-07-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013467

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60T17/22 B60T10/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 308 359 A (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 7. Mai 2003 (2003-05-07) Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 20 -----	1,13
A	WO 03/020562 A (SCANIA CV AB ; SOEDERMAN, GOERAN) 13. März 2003 (2003-03-13) Seite 5, Zeile 21 - Zeile 29 -----	1,13
A	DE 198 57 535 A1 (KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH) 15. Juni 2000 (2000-06-15) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,13
A	EP 0 296 728 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 28. Dezember 1988 (1988-12-28) Zusammenfassung; Abbildung 2 ----- -/-	1,13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

9. März 2005

23/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beckman, T

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

dionales Aktenzeichen  
EP/EP2004/013467

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 477 124 A (WATANABE ET AL) 16. Oktober 1984 (1984-10-16) Zusammenfassung -----	1,13

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013467

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1308359	A	07-05-2003	DE EP	10140220 A1 1308359 A2		28-05-2003 07-05-2003
WO 03020562	A	13-03-2003	SE BR EP SE WO	519995 C2 0212294 A 1427623 A1 0102942 A 03020562 A1		06-05-2003 14-09-2004 16-06-2004 06-03-2003 13-03-2003
DE 19857535	A1	15-06-2000	KEINE			
EP 0296728	A	28-12-1988	US BR CA EP JP	4768401 A 8803062 A 1286235 C 0296728 A2 1063429 A		06-09-1988 10-01-1989 16-07-1991 28-12-1988 09-03-1989
US 4477124	A	16-10-1984	JP JP JP AU AU CA DE	1059135 B 1571872 C 57110548 A 550642 B2 7883381 A 1177146 A1 3151456 A1		15-12-1989 25-07-1990 09-07-1982 27-03-1986 08-07-1982 30-10-1984 08-07-1982